

**FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD AND ITS MANUFACTURE**

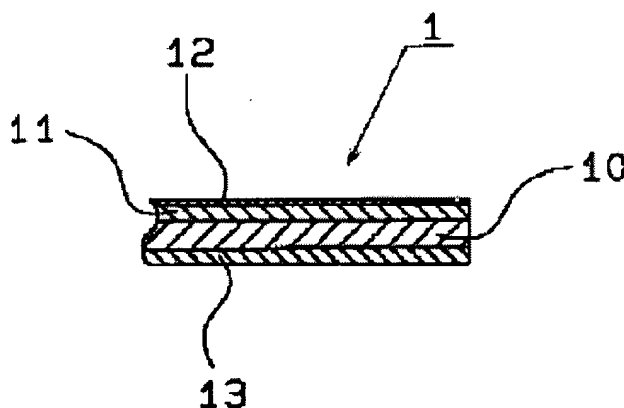
**Patent number:** JP9148695  
**Publication date:** 1997-06-06  
**Inventor:** SUDO NOBUYUKI; KOJIMA KAZUNORI; KOBAYASHI MASANAO; AIZAWA KOICHI; SHISHIDO SHIGEYUKI; TSUSHIMA TAKAAKI  
**Applicant:** MITSUI TOATSU CHEMICALS  
**Classification:**  
- international: **B32B15/08; B32B15/088; C08G73/10; H05K1/03; H05K3/00; B32B15/08; C08G73/00; H05K1/03; H05K3/00; (IPC1-7): H05K1/03; B32B15/08; C08G73/10; H05K1/03; H05K3/00**  
- european:  
**Application number:** JP19950305787 19951124  
**Priority number(s):** JP19950305787 19951124

Report a data error here

**Abstract of JP9148695**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simply enable thick constitution with little warp, by forming a metal foil bonded to one surface of a polyimide film via a thermoplastic polyimide layer, and forming a heat-resistant polyimide layer which is formed by applying heat-resistant polyimide to the other surface and curing polyimide.

**SOLUTION:** In a flexible printed circuit board 1, a metal foil 12 is bonded to one surface of a polyimide film 10, via a thermoplastic polyimide layer 11, and heat-resistant polyimide precursor is spread on the other surface and cured to form a heat-resistant polyimide layer 13. The polyimide layers formed on both sides of the polyimide film 10 symmetrically warp with the same tensions, while sandwiching the polyimide film 10, so that the warps cancel each other. As a result, practically serious warp is not generated. The upper limit of the polyimide film thickness does not exist. If necessary, by using a thick polyimide film 10, the flexible printed circuit board can be thickened.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-148695

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 1/03	6 3 0	7511-4E	H 0 5 K 1/03	6 3 0 E
	6 1 0	7511-4E		6 1 0 N
B 3 2 B 15/08			B 3 2 B 15/08	J
				R
C 0 8 G 73/10	N T E		C 0 8 G 73/10	N T E
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-305787

(22) 出願日 平成7年(1995)11月24日

(71) 出願人 000003126

三井東圧化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 須藤 信行

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
東圧化学株式会社内

(72) 発明者 小島 一記

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
東圧化学株式会社内

(72) 発明者 小林 正尚

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
東圧化学株式会社内

(74) 代理人 弁理士 最上 正太郎

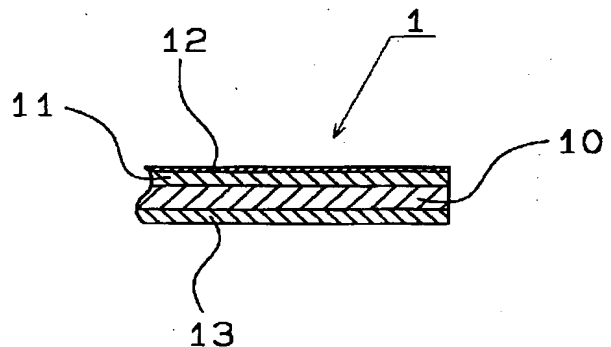
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレキシブルプリント回路基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ほとんど反りがなく、かつ、簡単に厚く構成することもできるフレキシブルプリント回路基板及びその製造方法を提供する。

【構成】 ポリイミドフィルムの一方向の面に熱可塑性ポリイミド層を介して接着された金属箔を有し、他の一方の面に耐熱性ポリイミド前駆体を塗布、キュアして成る耐熱性ポリイミド層を有するフレキシブルプリント回路基板。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリイミドフィルムの一方向面に熱可塑性ポリイミド層を介して接着された金属箔を有し、他の一方向面に耐熱性ポリイミド前駆体を塗布、キュアして成る耐熱性ポリイミド層を有するフレキシブルプリント回路基板。

【請求項2】 ポリイミドフィルムの一方向面に熱可塑性ポリイミドを、他方の面に耐熱性ポリイミドを薄く積層し、さらに、この積層体の熱可塑性ポリイミド側の面に金属箔を積層し、一体化して成るフレキシブルプリント回路基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一面に金属箔層を有するポリイミド層から成るフレキシブルプリント回路基板及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のフレキシブルプリント回路基板は、ポリイミドフィルムと金属箔とを熱硬化性の接着剤によって貼り合わせたものだったが、低温硬化型接着剤では耐熱性に問題があり、高温硬化型では硬化温度から常温に戻したときに反りやカールが生じるという問題があった。

【0003】 金属箔にポリイミド前駆体を塗布、キュアして成るフレキシブルプリント回路基板は、イミド組成や塗布、キュア条件の組み合わせを変えることによって、反りを少なくすることができるが、どのように変えても全く反りがないものにすることはできなかった。また、このように金属箔にポリイミド前駆体を塗布して比較的厚みのある回路基板を得るには手間がかかるという問題があった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記の問題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、ほとんど反りがなく、かつ、簡単に厚く構成することもできるフレキシブルプリント回路基板及びその製造方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の目的は、ポリイミドフィルムの一方向面に熱可塑性ポリイミド層を介して接着された金属箔を有し、他の一方向面に耐熱性ポリイミド前駆体を塗布、キュアして成る耐熱性ポリイミド層を有するフレキシブルプリント回路基板によって達成される。

【0006】 また、上記の目的は、ポリイミドフィルムの一方向面に熱可塑性ポリイミドを、他方の面に耐熱性ポリイミドを薄く積層し、さらに、この積層体の熱可塑性ポリイミド側の面に金属箔を積層し、一体化することを特徴とするフレキシブルプリント回路基板の製造方法によって達成される。

## 【0007】

【作用】 上記の如き構成であると、ほとんど反りがないフレキシブルプリント回路基板を得ることができるものであり、この回路基板は必要に応じて厚くすることもできる。

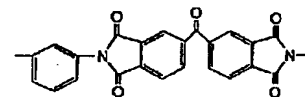
## 【0008】

【発明の実施の形態】 以下、図面により本発明の詳細を説明する。図1は本発明に係るフレキシブルプリント回路基板の部分拡大断面図である。図中、1は本発明に係るフレキシブルプリント回路基板、10はポリイミドフィルム、11は熱可塑性ポリイミド層、12は金属箔、13は耐熱性ポリイミド層である。

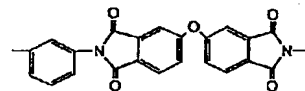
【0009】 このフレキシブルプリント回路基板1は、ポリイミドフィルム10の一方向面に熱可塑性ポリイミド層11を介して金属箔12を接着し、他の一方向面に耐熱性ポリイミド前駆体を塗布、キュアして耐熱性ポリイミド層13を設けて成る4層構造の積層体である。

【0010】 ポリイミドフィルムとしては、市販の汎用品を用いることができる。具体的には、例えば宇部興産(株)製UPILEX、東レデュポン(株)製Kaptan及び鐘淵化学工業(株)製Apicalなどを挙げることができる。熱可塑性ポリイミドとしては、ガラス転移点が300℃以下の、例えば以下に列挙する構造を有するポリイミドが挙げられる。

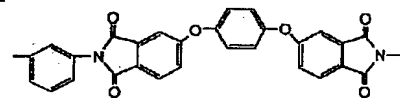
## 【化1】



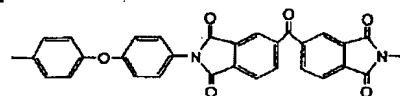
## 【化2】



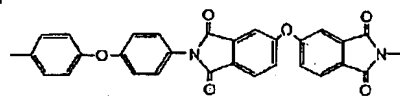
## 【化3】



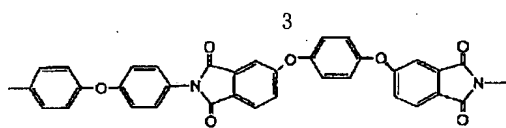
## 【化4】



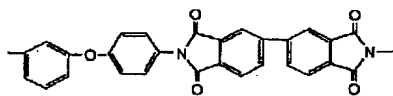
## 【化5】



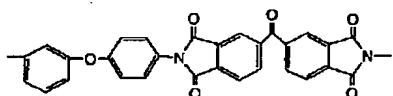
## 【化6】



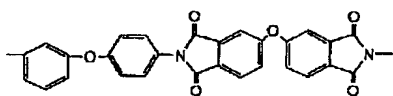
【化7】



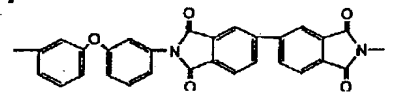
【化8】



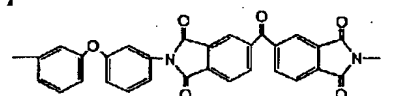
【化9】



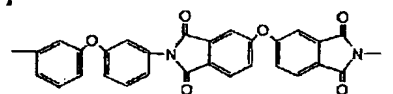
【化10】



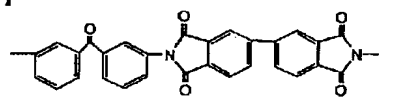
【化11】



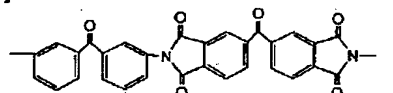
【化12】



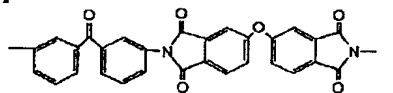
【化13】



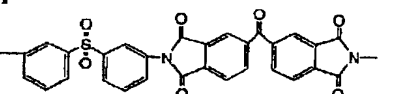
【化14】



【化15】



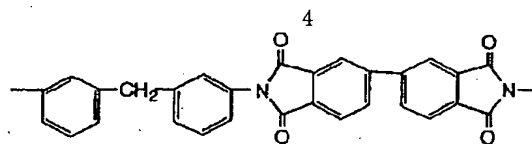
【化16】



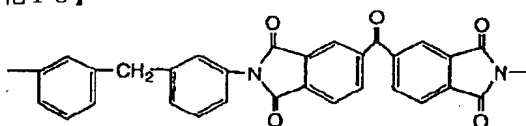
【化17】

(3)

特開平9-148695

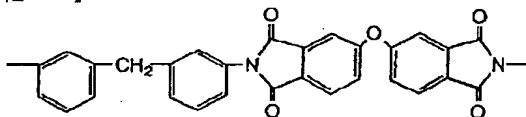


【化18】

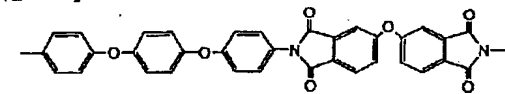


10

【化19】

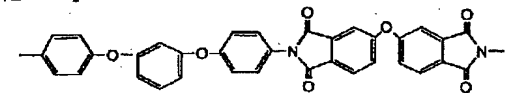


【化20】

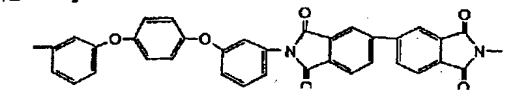


20

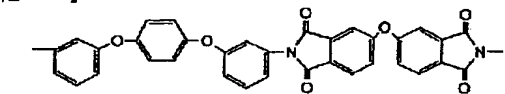
【化21】



【化22】

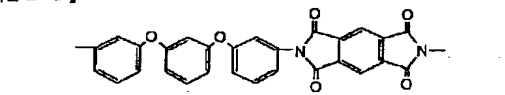


【化23】

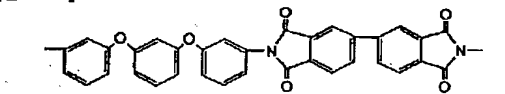


30

【化24】

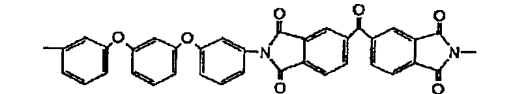


【化25】

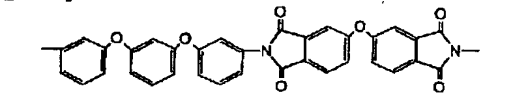


40

【化26】



【化27】



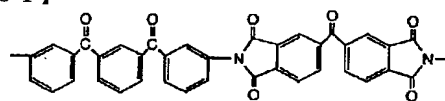
【化28】

(4)

特開平 9-148695

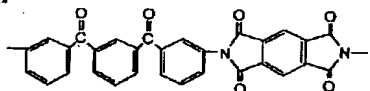
6

\* 【化 3 1】

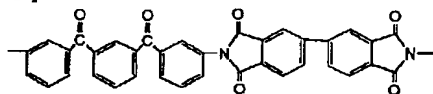


【化 3 2】

【化 2 9】

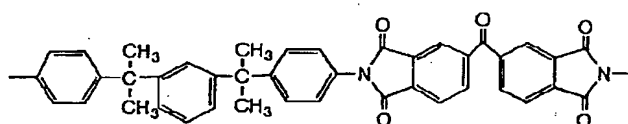


【化 3 0】

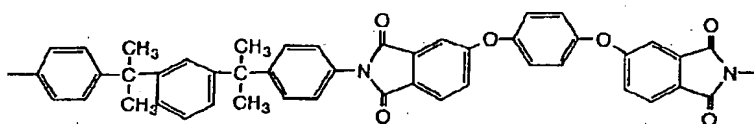


10

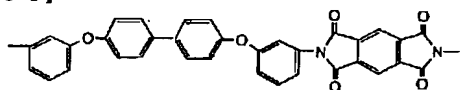
\*



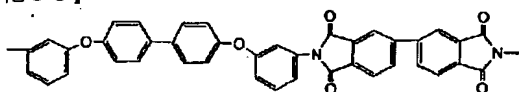
【化 3 3】



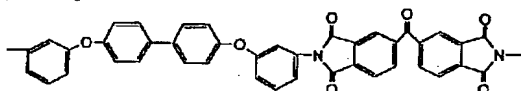
【化 3 4】



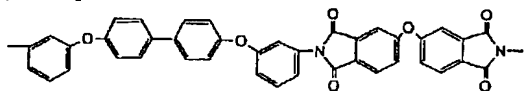
【化 3 5】



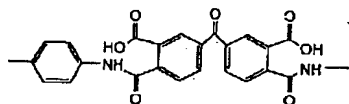
【化 3 6】



【化 3 7】

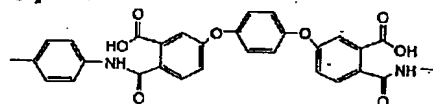


【化 3 8】

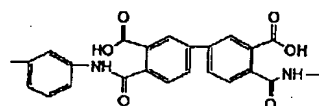


いて軟化、流動しないものであれば何でも良く、  
具体的には例えば以下に示す構造を有するものが挙げら  
れる。

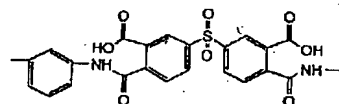
【化 3 9】



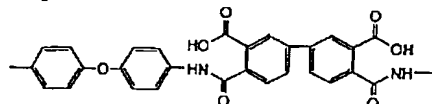
30 【化 4 0】



【化 4 1】

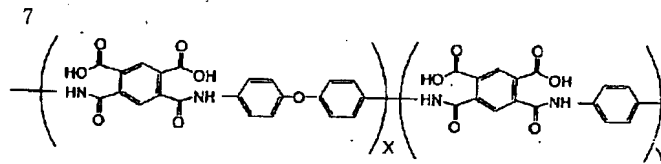


40 【化 4 2】

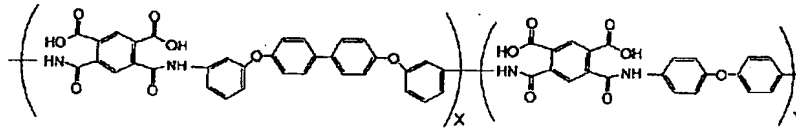


【化 4 3】

又、耐熱性ポリイミド前駆体としては、それから変換、  
生成されるポリイミドが 300℃以上のガラス転移点を  
有し、プリント回路基板として使用される温度範囲にお



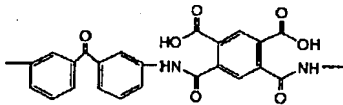
【化44】



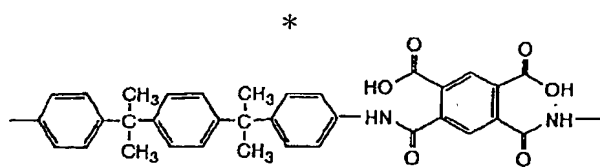
【化45】



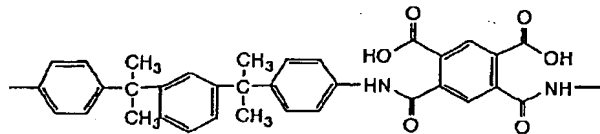
【化46】



【化47】



【化50】

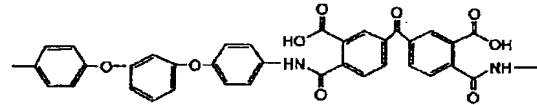


【0011】金属箔12としては、通常銅箔が用いられるが、その他、アルミニウム、ニッケル、マグネシウム、鉄、モリブデン、クロム、コバルト等の箔及びそれらの合金の箔も用いられる。また、ポリイミド層及び金属箔12の積層方法としては、例えば、パッチプレス法、ロールラミネート法等が採用される。パッチプレス法で使用する装置としては加熱加圧下に圧着して積層できるものであれば何でも良く、通常の水ドロプレス、オートクレーブ加圧式真空プレスなどを使用できる。ロールラミネートに使用する装置としては、ロールプレス方式によるロールトゥロールの連続熱ラミネーターなどを用い得る。

【0012】而して、このフレキシブルプリント回路基板1においては、ポリイミドフィルム10の両側に設けたポリイミド層が同様のテンションでポリイミドフィルム10を挟んで対称に反り合うので反りが相殺され、結果的に実用上問題となるような反りが生じることがな

\*

【化48】



【化49】

\*

い。ポリイミドフィルムの市販品の厚さは最大で125 μmであるが、原理的に使用できる厚みには上限がなく、必要に応じてポリイミドフィルム10に肉厚のものを使用すれば、フレキシブルプリント回路基板を厚くすることができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明に係るフレキシブルプリント回路基板の実施例を具体的に示す。まず、熱可塑性ポリイミド層の形成に用いられるワニスの製法を示す。1, 3-〔ビス(3-アミノフェノキシ)〕ベンゼン292g(1モル)とN-メチル-2-ピロリドン2456gを室温窒素雰囲気下で攪拌・溶解した。

【0014】これに、3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物75.9g(0.26モル)と3, 3', 4-4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物225.3g(0.70モル)をそれぞれ4分割して加え、室温で約20時間攪拌した。

【0015】この後、無水フタル酸11.84g(0.08モル)を加え、室温でさらに3時間攪拌した。このようにして得られたポリアミド酸溶液は、対数粘度0.481/gであった。

【0016】次いで、この溶液を加熱してN-メチル-2-ピロリドンの還流温度で6時間処理し、さらに、6時間かけて1000gのN-メチル-2-ピロリドンを除去し、ポリイミドワニスを得た。

【0017】次に、耐熱性ポリイミド層の形成に用いられるワニスの製法を示す。モル比率で、10:3:7の割合の、ピロメリット酸二無水物、4,4'-[ビス(3-アミノフェノキシ)]ビフェニル及び4,4'-ジアミノジフェニルエーテルを室温、窒素雰囲気下で、N,N'-ジメチルアセトアミド溶媒中で約20時間重合させ、ポリアミド酸溶液を得た。

【0018】このポリアミド酸溶液は、対数粘度2.01/gであった。このポリアミド酸溶液を15wt%まで希釈し、B型回転粘度を1000cpsに調整してポリアミド酸ワニスを得た。

【0019】而して、塗工機を用い、市販の厚さ25μmのポリイミドフィルム(商品名:カプトンH)に、耐熱性ポリイミド層を設けるために上記のポリアミド酸ワニスを均一かつ連続的に直接流延塗布し、加熱して溶媒を除去した。この後、不活性ガス雰囲気下、300℃で10分間加熱してイミド化反応を完結させ、耐熱性ポリイミド層/ポリイミドフィルム積層体を得た。

【0020】この耐熱性ポリイミド層/ポリイミドフィルム積層体の耐熱性ポリイミド層とは反対側のポリイミドフィルムに、塗工機を用いて熱可塑性ポリイミド層を設けるために上記のポリイミドワニスを均一かつ連続的に直接流延塗布し、加熱して溶媒を除去し、耐熱性ポリイミド層/ポリイミドフィルム/熱可塑性ポリイミド層積層体を得た。この耐熱性ポリイミド層/ポリイミドフィルム/熱可塑性ポリイミド層積層体の厚さは33μmであった。

【0021】次いで、この3層構造の積層体の熱可塑性ポリイミド層側に、重量換算厚さ17μmの圧延銅箔をロールプレス機を用い、温度260℃、線圧力20kgf/cmの条件で連続ロールプレスを行い、ロール状に巻き取った。

【0022】次いで、これを不活性ガス雰囲気下、260℃で2時間加熱し、耐熱性ポリイミド層/ポリイミドフィルム/熱可塑性ポリイミド層/銅箔から成るフレキシブルプリント回路基板を得た。このフレキシブルプリント回路基板は、ピール強度が1.3kgf/cm、寸法変化率が0.05%で反りはほとんど認められなかった。

【0023】このフレキシブルプリント回路基板を260℃で60秒間、半田浴浸漬しても、フクレやハガレ等の不良は全く認められなかった。また、銅箔にエッチングを施してもこの基板に反りは認められなかった。

【0024】〔比較例〕耐熱性ポリイミド層を設けるためのポリアミド酸ワニスの塗布を行わなかった以外は、上記実施例と同様にしてフレキシブルプリント回路基板を得た。このフレキシブルプリント回路基板は、ピール強さが1.2kgf/cmで260℃で60秒間、半田浴浸漬しても、フクレやハガレ等の不良は全く認められなかったが、寸法変化率0.07%でほぼ円筒状にカールした。また、銅箔にエッチングを施した場合も同様に反りが認められ、回路基板としては不適当であった。

【0025】なお、本発明は叙上の実施例に限定されるものではなく、例えば加熱温度は使用されるポリイミドの組成に応じて変化することができ、また、本発明は上記の説明から当業者が容易に想到し得る総ての変更実施例を包摂するものである。

#### 【0026】

【発明の効果】本発明に係るフレキシブルプリント回路基板及びその製造方法は叙上の如く構成されるので、本発明によるときは、ほとんど反りが無いフレキシブルプリント回路基板を得ることができ、さらに、必要に応じてこの回路基板を厚く製造することも簡単である。

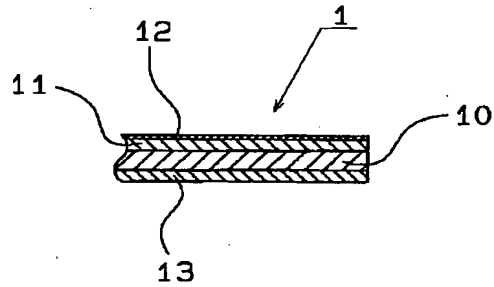
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るフレキシブルプリント回路基板の部分拡大断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1・・・フレキシブルプリント回路基板
- 10・・・ポリイミドフィルム
- 11・・・熱可塑性ポリイミド層
- 12・・・金属箔
- 13・・・耐熱性ポリイミド層

【図1】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H 0 5 K 3/00

識別記号 庁内整理番号

F I  
H 0 5 K 3/00

技術表示箇所  
R

(72) 発明者 相沢 浩一  
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
東圧化学株式会社内

(72) 発明者 矢戸 重之  
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
東圧化学株式会社内

(72) 発明者 津嶋 敬章  
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
東圧化学株式会社内



**FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD AND ITS MANUFACTURE**

**Publication number:** JP9148695

**Publication date:** 1997-06-06

**Inventor:** SUDO NOBUYUKI; KOJIMA KAZUNORI; KOBAYASHI  
MASANAO; AIZAWA KOICHI; SHISHIDO SHIGEYUKI;  
TSUSHIMA TAKAAKI

**Applicant:** MITSUI TOATSU CHEMICALS

**Classification:**

**- international:** *B32B15/08; B32B15/088; C08G73/10; H05K1/03;  
H05K3/00; B32B15/08; C08G73/00; H05K1/03;  
H05K3/00; (IPC1-7): H05K1/03; B32B15/08;  
C08G73/10; H05K1/03; H05K3/00*

**- european:**

**Application number:** JP19950305787 19951124

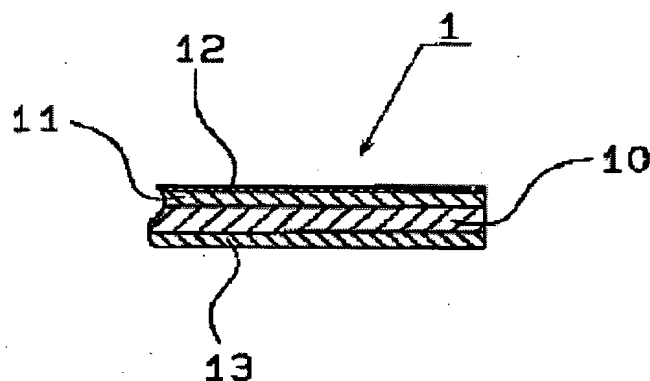
**Priority number(s):** JP19950305787 19951124

Report a data error here

**Abstract of JP9148695**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simply enable thick constitution with little warp, by forming a metal foil bonded to one surface of a polyimide film via a thermoplastic polyimide layer, and forming a heat-resistant polyimide layer which is formed by applying heat-resistant polyimide to the other surface and curing polyimide.

**SOLUTION:** In a flexible printed circuit board 1, a metal foil 12 is bonded to one surface of a polyimide film 10, via a thermoplastic polyimide layer 11, and heat-resistant polyimide precursor is spread on the other surface and cured to form a heat-resistant polyimide layer 13. The polyimide layers formed on both sides of the polyimide film 10 symmetrically warp with the same tensions, while sandwiching the polyimide film 10, so that the warps cancel each other. As a result, practically serious warp is not generated. The upper limit of the polyimide film thickness does not exist. If necessary, by using a thick polyimide film 10, the flexible printed circuit board can be thickened.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide